

## 中分辨率成像光谱仪监测

地球上某一地点排放的颗粒物能够被风卷起扩散到数千英里以外的地方，再被那里的人吸入。沙尘从亚洲扩散到北美洲的西海岸，并影响当地的空气质量，非洲和南美洲草原和森林火灾产生的一氧化碳云团也可以影响到澳大利亚。这些漂移的颗粒物或气溶胶不仅能影响人体健康而且可能改变当地的气候和降雨量。一种被称为中分辨率成像光谱仪（MODIS Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer）的特别观测仪器可让气象学家研究气溶胶是如何横跨地球运动的。

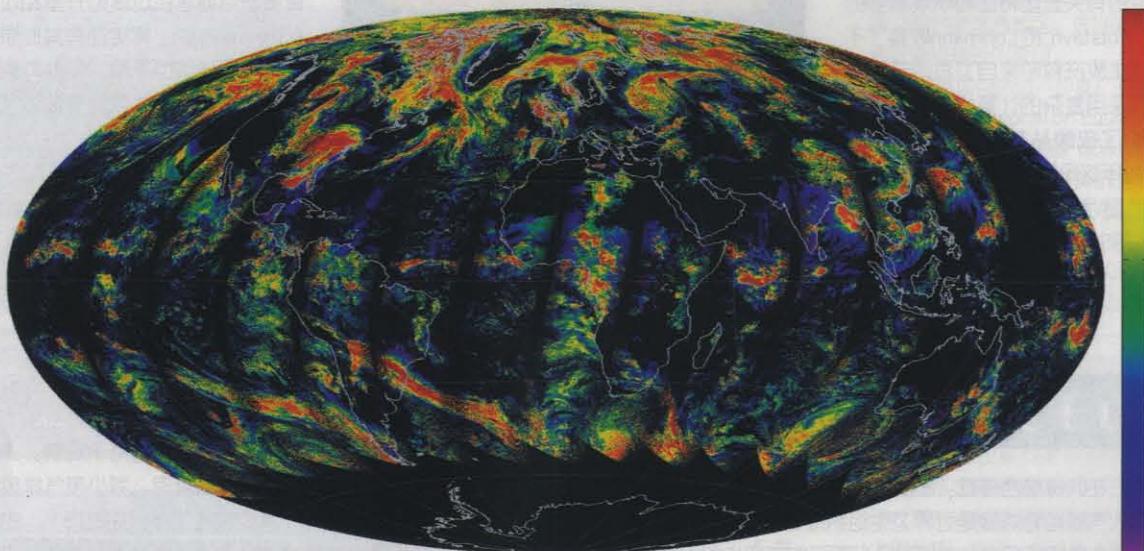
美国宇航局(NASA) MODIS气溶胶研究的首席研究员Yoram Kaufman说：“MODIS是设计用于跟踪大气层中的细小气溶胶。”。1999年美国宇航局发射的Terra卫星，即三颗研究大气污染的地球观测卫星中的第一颗上，就已经配备了MODIS技术。2002年发射的Aqua卫星上也配备了MODIS。

MODIS通过测量气溶胶的光学厚度（AOT）来反映太阳光透过大气层时被阻挡的程度。AOT值为0.2，表示天空中的太阳光有20%被气溶胶层所阻挡——大致相当于一个轻微的雾天。通过比较发现，在华盛顿特区的夏天，其典型的AOT值为0.4到0.8。

工具连用效果会更好。例如，美国国家大气研究中心的大气化学家Steven Massie认为，这套系统难以检测亚洲沙漠上空的尘粒，因为这些地区反射的光线比较多。另一方面，一种被称为总臭氧图光谱仪，简称TOMS的工具可以检测沙漠上空的尘粒，因为它用了一种不同的系统来测量光的不同波长。其他系统则提供了关于别的污染物的互补性数据。对流层污染测定系统（MOPITT）是由加拿大航天局开发的一种系统，用于测定一氧化碳和甲烷。

当将MODIS的数据与一些来自其他卫星系统的数据进行综合分析，例如与TOMS，MOPITT和全球臭氧监测试验（一项由欧洲设计并发射的测量臭氧和二氧化氮的设备）数据综合分析时，它会产生更为完整的大气图象。例如，国家大气研究中心全球观测、计算机模型和光学技术部负责人，MOPITT系统美国首席研究员John Gille认为，科学家可以运用这些不同来源的数据来分析研究这些污染物的来源与其相对比例及浓度之间的关系。这些系统同时可以发现污染源是如何影响污染物的形成以及影响每种污染物相对于其他污染物的数量。这些数据与气流资料相结合可以得到一幅更加清晰的有关污染物如何通过大气层转移的图像。

为了了解大气中气溶胶与水蒸气之间的相互作用，人们就要知道理想的大气中气溶胶和湿度的垂直分布情况。Kaufman说MODIS系统只能测定气溶胶和水蒸气纵向的总浓度。然而，安装在Aqua卫星上的



绘出气溶胶：MODIS/Terra技术使科学家可以用不同方式测绘出大气中气溶胶的浓度及大小。

研究者可以用MODIS来测定大气中气溶胶的浓度和范围。再结合风的运动模式和地面上人口分布的情况，MODIS可以揭示这些污染物的来源，同时也能判断出污染物在地球表面是如何移动的，其在某些地区的停留时间，以及其他气象因素对其的影响，并且揭示出所有这些不同颗粒物之间是如何相互作用的。

用MODIS还可以测得细颗粒物（半径小于0.5微米）和粗颗粒物（半径大于等于1微米）之间的比例。法国Lille科技大学大气光学实验室主任、MODIS运算程序的开发者之一Didier Tanré说：“由于人类活动所产生的气溶胶大多是细颗粒物，测定这一比值很重要”。MODIS可以帮助我们区分自然产生的和人为产生的颗粒物。

但是MODIS仅仅能够描绘出部分的大气图象，因此与其他类似的

其他设备可以得到湿度的纵剖面分布，其他卫星设备可以用更进一步的技术测出气溶胶的垂直分布。综合利用这些技术可以让科学家们研究湿度对气溶胶颗粒物的影响。

Tanré说：“尘粒也是一个问题，在我们的运算中假定它们是球形的，但实际上它们不是球形。因此，在运算中所假定的气溶胶模型应该作相应的改进”。

综上所述，Kaufman说：“我认为MODIS是一个有价值的（观测卫星）项目。在未来几年中，它将为我们提供更多对大气动力学的认识。”

—Lance Frazer

译自 EHP 111:A458(2003)